

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1993/94

Jun 1994

ZCC 119/2 - Getaran dan Gelombang

Masa : [2 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini. Jawab KESEMUA EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) Sesaran suatu gerakan harmonik mudah diberikan oleh

$$x = a \sin(\omega t + \phi)$$

Jika ayunan itu bermula pada masa  $t = 0$  di kedudukan  $x_0$  dengan halaju  $\dot{x} = v_0$ , tunjukkan bahawa

$$\tan \phi = \omega x_0 / v_0$$

dan

$$a = (x_0^2 + v_0^2 / \omega^2)^{1/2}$$

(35/100)

- (b) Suatu zarah mengalami dua gerakan harmonik mudah secara serentak yang diberikan oleh

$$y_1 = 4 \sin(\omega t - \pi/4)$$

dan

$$y_2 = 5 \sin(\omega t - \pi/6)$$

Tentukan amplitud bagi gerakan gelombang hasilan dan tulis persamaan bagi gerakan harmonik mudah hasilan.

(35/100)

- (c) Suatu zarah mengalami dua gerakan harmonik mudah saling bertegak lurus yang diberikan oleh

$$x = b \sin \omega t$$

dan

$$y = a \cos(\omega t + \alpha)$$

Apakah londar (orbit) zarah apabila  $\alpha = \pi$  dan  $\pi/2$ . Tunjukkan dengan jelas bagaimana anda memperoleh jawapan tersebut.

(30/100)

2. (a) Tuliskan persamaan gerakan bagi suatu gerakan harmonik mudah terlembab tanpa daya paksa. Nyatakan syarat-syarat untuk

- (i) gerakan rentak mati
- (ii) gerakan lembapan genting
- (iii) gerakan harmonik mudah terlembab.

Lakarkan dalam graf sesaran lawan masa yang sama, bentuk ketiga-tiga gerakan di atas.

(40/100)

- (b) Frekuensi bagi suatu pengayun harmonik terlembab diberikan oleh

$$\omega' = \frac{s}{m} - \frac{r^2}{4m^2} = \omega_o^2 - \frac{r^2}{4m^2}$$

Jika  $\omega_o = 10^6 \text{ s}^{-1}$ ,  $m = 10^{-10} \text{ kg}$  dan  $\omega_o^2 - \omega'^2 = 10^{-6} \omega_o^2$  hitung

- (i) faktor kualiti Q,
- (ii) susutan logaritma  $\delta$ , dan
- (iii) pemalar rintangan r.

(60/100)

3. (a) Dua gelombang

$$y_1 = a \sin(8x - 10t)$$

dan

$$y_2 = a \sin(6x - 9t)$$

disuperposisikan. Diberi x dalam meter dan t dalam saat.

...3/-

(ZCC 119/2)

- (i) Berapakah halaju fasa bagi kedua-dua gelombang tersebut?
- (ii) Berapakah halaju kumpulan?
- (iii) Berapakah jarak di antara titik yang mempunyai sesaran sifar dalam gelombang paduan?

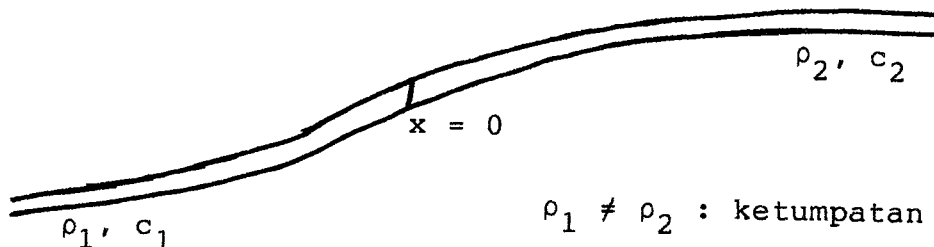
(40/100)

- (b) Terangkan perkara-perkara berikut dengan berbantuan persamaan-persamaan serta gambarajah atau graf yang sesuai.

- (i) Resonans halaju dan resonans sesaran.
- (ii) Nilai  $Q$  yang berkaitan dengan lengkung resonans.
- (iii) Padanan impedans.

(60/100)

4. Pertimbangkan suatu sempadan ( $x = 0$ ) yang menyambung dua bahagian tali yang halus. Ketumpatan linear dan halaju gelombang melintang bagi kedua-dua bahagian tali adalah tidak sama.



$\rho_1 \neq \rho_2$  : ketumpatan linear

$c_1 \neq c_2$  : halaju gelombang

- (a) Berikan impedans ciri untuk kedua-dua bahagian tali ini.

(10/100)

- (b) Tuliskan persamaan bagi semua gelombang yang merambat dalam tali jika dianggap gelombang asal datang dari sebelah kiri.

(15/100)

- (v) Nyatakan syarat-syarat sempadan di  $x = 0$  yang membenarkan kita mencirikan gelombang yang merambat merentasi sempadan tersebut.

(20/100)

- (d) Dapatkan pekali pantulan amplitud dan pekali pantulan penghantaran amplitud.

(20/100)

- (e) Jika  $c_1 = \frac{1}{2} c_2$  dan  $\rho_1 = \frac{1}{3} \rho_2$ , tentukan peratus tenaga yang terpantul dan terhantar untuk sistem ini.

(35/100)

- oooOooo -